

⑬ Int. Cl.⁵

G 06 F 15/62
15/70

識別記号

4 6 5 A
4 5 0

庁内整理番号

9071-5L
9071-5L

⑭ 公開 平成4年(1992)4月2日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 顔画像照合装置

⑯ 特 願 平2-219675

⑰ 出 願 平2(1990)8月20日

特許法第30条第1項適用 1990年7月13日、社団法人電子情報通信学会発行の「信学技報 Vol.90 No.122、電子情報通信学会技術研究報告」に発表

⑱ 発 明 者 佐 々 木 努 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑲ 発 明 者 赤 松 茂 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑳ 発 明 者 末 永 康 仁 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

㉑ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉒ 代 理 人 弁理士 秋田 収喜

明 細 書

1. 発明の名称

顔画像照合装置

2. 特許請求の範囲

(1) 対象とする人物の顔画像の入力処理を行なう画像入力手段、入力顔画像の歪み補正などの画像処理を行なう画像変換手段、入力された顔画像の位置・大きさの正規化を行なう位置正規化処理手段、正規化された顔画像から照合の際に必要な特徴パターンを抽出する処理を行なう特徴抽出手段、抽出された特徴パターンと予め用意しておいた登録パターンとの照合処理を行なう照合処理手段、照合結果が妥当であるかを判断する判定処理手段、及び各処理部を連携し制御する制御手段を具備し、人物の顔画像を照合することにより個人識別を実現する顔画像照合装置であって、前記位置正規化処理手段は、入力画像を領域分割しラベリングして顔の造作を自動抽出する領域分割・ラベリング処理手段、抽出された造作の領域から正規化の基準点を取り出す基準点抽出手段、得られた基準点

を基に照合領域の位置・大きさを算出する照合領域位置算出手段、算出結果を基に入力画像に対して位置変換操作を施し、照合に必要な領域を切り出す照合領域切り出し手段で形成されることを特徴とする顔画像照合装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、顔画像による個人識別を行う顔画像照合装置に関し、特に、(1)以前に登録された人物の顔画像の登録パターンと照合して同一人物かどうかを判定する本人確認、(2)登録の登録された人物の顔画像の登録パターン中から入力画像に最も類似していると判断される人物を候補として選出す人物検索を行なう装置に関するものである。

〔従来技術〕

従来、二次元画像を用いた人の顔の認識・分類は、対象とする顔画像から抽出した特徴点を用いて顔の位置合わせ正規化を行なった後、パターン照合法などを用いて行なわれている。この時、顔の位置合わせと正規化の際に必要な特徴の抽出は、

二値化や各種オペレータを作用することで得られるエッジ情報を探査することにより行なわれている。

前記顔面照合装置に関する技術は、社団法人電子情報通信学会、1990年7月13日発行の「電子情報通信学会技術研究報告」の第17～24頁に記載されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、前記従来の方法では、特徴抽出が安定に行なえず、顔の位置合わせと正規化が正確に行えなくなり、その結果、認識・分類がうまく行えなくなるという問題があった。

本発明の目的は、顔面像による個人識別を安定に行うことが可能な技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかになるであろう。

〔課題を解決するための手段〕

前記目的を達成するために、本発明は、対象とする人物の顔面像の入力処理を行なう画像入力手

〔作用〕

前述の手段によれば、人物顔面像を用いた個人識別を行なう際、位置と大きさの正規化のために必要な顔の基準点の抽出に、従来用いられていたエッジ情報を基とした特徴点抽出によるのではなく、より安定に抽出することが可能となった目、口等顔の造作に対応する領域から求めることにより、位置と大きさの正規化を安定して行なえるようになるので、顔面像による個人識別を安定に行なうことができる。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

本発明は、顔の正面画像入力において、カメラから撮写体である顔までの距離の推定や、顔の動きに対して安定に以後の特徴抽出及び識別処理との照合処理の対応となる領域を抽出するために、

段、入力顔面像の位置補正などの位置処理を行なう位置変換手段、入力された顔面像の位置・大きさの正規化を行なう位置正規化処理手段、正規化された顔面像から照合の際に必要な特徴ボタンを抽出する処理を行なう特徴抽出手段、抽出された特徴ボタンと予め用意しておいた標準ボタンとの照合処理を行なう照合処理手段、照合結果が妥当であるかを判断する判定処理手段、及び各処理部を連絡し制御する制御手段を具備し、人物の顔面像を照合することにより個人識別を実現する顔面像照合装置であって、前記位置正規化処理手段は、入力面像を領域分割しラベリングして顔の造作を自動抽出する領域分割・ラベリング処理手段、抽出された造作の領域から正規化の基準点を取り出す基準点抽出手段、得られた基準点を基に照合領域の位置・大きさを算出する照合領域位置算出手段、算出結果を基に入力画像に対して位置変換操作を施し、照合に必要な領域を切り出す照合領域切り出し手段で構成されることを最も主要な特徴とする。

その照合領域は、基準点を基に、パラメータにより自由に設定でき、例えば、以下のような照合領域が考えられる。

- (1) 両目周辺の領域
- (2) 両目、鼻、口を含む顔内部の領域
- (3) 髪を含む顔全体の領域

本実施例では、一例として、(1)の両目周辺の領域で照合する場合について説明する。

第1図は、本発明の顔面像照合装置の一実施例の概略構成を示すブロック図であり、第2図は、第1図の位置正規化処理手段の機能システムの構成を示すブロック図である。

第1図において、1は認識或いは分類を行なおうとする人物、2はテレビカメラ、3は画像入力手段、4は位置変換手段、5は位置正規化処理手段、6は特徴抽出手段、7は照合処理手段、8は識別辞書ファイル、9は判定処理手段、10は全体の処理の進行を管理する制御手段である。

なお、ここで、画像入力手段3、位置変換手段4、…、制御手段10は同一計算機内に構築する

ことも可能な構成要素である。

前記位置正規化処理手段5は、第2図に示すように、パターンメモリ51、領域分割・ラベリング処理部52、基準点抽出部53、照合領域位置算出部54、照合領域切り出し部55で構成されている。

次に、本実施例の顔画像照合装置の動作を説明する。

第1図のテレビカメラ2からによって対象人物1の顔を撮像する。このとき、撮像される画像は、以後の処理により、濃淡かあるいはカラー画像となる。撮像された顔画像は、画像入力手段3へ送られる。

画像入力手段3では、テレビカメラ2から送られてきた画像を以後の処理にあった形式に変換を施し、濃度変換手段4に送られる。濃度変換手段4では、前記画像入力手段3で入力された顔画像に対して、輝度値の補正（照度値の正規化）などの濃度変換処理を施し、位置正規化処理手段5に送られる。位置正規化処理手段5では、送られて

きた顔画像の位置及び大きさの正規を行ない、その後、照合の際に必要な領域を切り出す処理を行なう。

ここでの処理は、第2図に沿って説明する。

画像入力手段3に送られてきた顔画像は、パターンメモリ51に入力され、次の入力があるまで顔画像を蓄え、必要に応じて登録した画像を提供する。

次に、領域分割・ラベリング処理部52は、前記パターンメモリ51に登録された顔画像を呼び出し（読み出し）、この読み出された顔画像に対して領域分割とラベリングを施して顔の各造作領域・情報領域を抽出する。

ここで用いられる領域分割とラベリングとしては、例えば、ワレス (Wallace) らによる画像の色情報に着目した領域分割・ラベリング法が顔画像に対して有効に働くことが確認されている (ワレス, 末永「MDL クラスタリングを用いたカラー顔画像の領域分割」, 信学全大春, SD-11-3, 1990-6、及びRichard S. Wallace Takeo, Kanade "F

inding natural clusters having minimum description length," 10th ICPR 1990, 1990-6)。

ワレス (Wallace) らによる顔画像の領域分割・ラベリング処理の結果を第3図に示す。

次に、基準点抽出部53では、領域分割・ラベリング処理部52で得られた顔の各造作の位置情報をもとに顔画像を位置合わせし、大きさの正規を行なうための基準点を抽出する。具体的には、基準点抽出部53での結果から、例えば、両目、口の領域の重心や、縦又は横の軸へのヒストグラムを利用することにより、Er, El, Mを抽出することができる。ここでは便宜上この3点 (Er, El, M) を基準点とする。

照合領域位置算出部54では、基準点抽出部53で得られた基準点を基にして、照合時に必要な領域の位置が算出される。具体的には、第4図に示すような方法が考えられ、このとき、以下の手順で行なわれる。

(1) ErとElを結ぶ直線にMからおろす垂線の足Oとする。

(2) 線分OMが画像の垂線と一致し、その一定内分点が一定位置にくるよう平行・回転移動を行なう。

(3) 線分OMの長さが一定値となるよう画像を等方的に拡大・縮小する。

照合領域切り出し部55では、パターンメモリ51に登録されていた顔画像を読み出し（呼び出し）、照合領域位置算出部54で算出された照合領域の位置情報に従って照合領域が切り出される。切り出された照合領域は特徴抽出手段6へ送られる。

特徴抽出手段6では、位置正規化処理手段5から送られてきた、正規化され切り出された照合用顔画像に対して、照合時に比較する特徴の抽出処理を行ない、照合パターンを生成する。

次に、照合処理手段7では、特徴抽出手段6で抽出された特徴からなる特徴パターンを、前記特徴抽出手段6までの処理を施して、予め登録することにより、用意された識別辞書ファイル8中の登録パターンと照合し、両者の間の類似性尺度を数値化する。

判定処理手段9では、前記照合処理手段7で計算された入力ボタンと各カテゴリの標準ボタンとの間の類似性尺度のデータ群を利用しようとする形態に最適な値による四捨処理などによって判定し、その結果を出力する。

以上の説明からわかるように、本実施例によれば、人物顔面像を用いた個人識別を行なう際、位置と大きさの正規化のために必要な顔の基準点の抽出に、従来用いられていたエッジ情報を中心とした特徴点抽出によるのではなく、より安定に抽出することが可能となった目、口等顔の造作に対応する領域から求めることにより、位置と大きさの正規化を安定して行なえるようになるので、顔面像による個人識別を安定に行なうことができる。

なお、前記実施例は、本発明を両目周辺を照合領域に用いる場合について説明したが、他の照合領域にも適用できることはいうまでもない。

以上、本発明を実施例にもとづき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種

々変更可能であることは言うまでもない。

〔発明の効果〕

以上、説明したように、本発明によれば、正面から入力される顔面像についてその位置、大きさの正規化を安定に行なうことができるので、顔面像による個人識別を安定に行なうことができる。

4. 画面の簡単な説明

第1図は、本発明の顔面像照合装置の一実施例の概略構成を示すブロック図。

第2図は、第1図の位置正規化処理手段の機能システムの構成を示すブロック図。

第3図は、ワレス (Wallace) らによる顔面像の領域分割・ラベリング処理の結果を示す図。

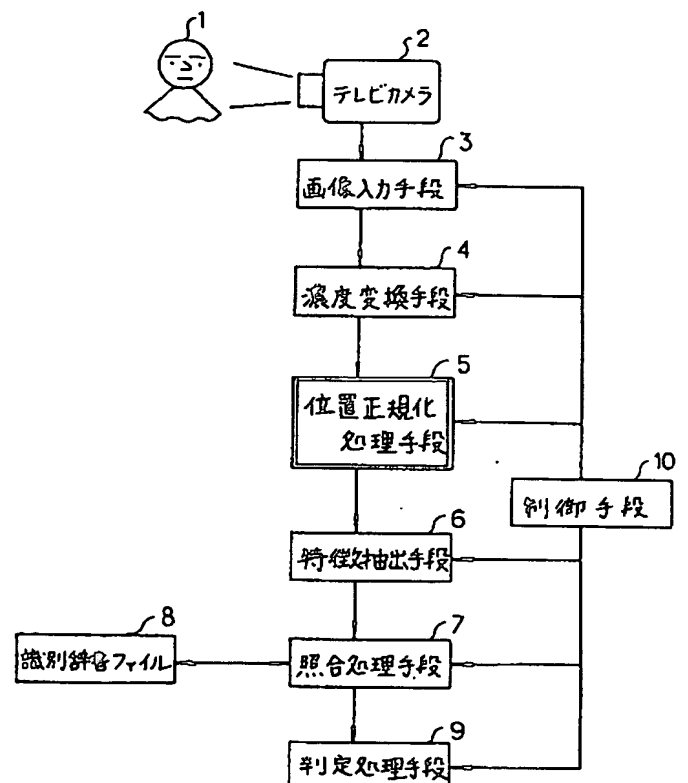
第4図は、顔面像の正規化の方法の一例を示す図である。

図中、1…対象人物、2…テレビカメラ、3…画像入力手段、4…濃度変換手段、5…位置正規化処理手段、6…特徴抽出手段、7…照合処理手段、8…識別辞書ファイル、9…判定処理手段、10…制御手段、51…ボタンメモリ、52…顔

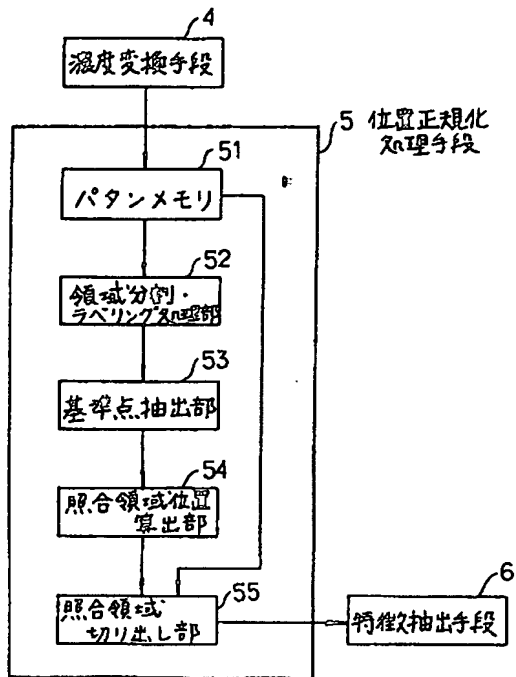
域分割・ラベリング処理部、53…基準点抽出部、54…照合領域位置計算部、55…照合領域切り出し部。

代理人 弁理士 秋田収喜

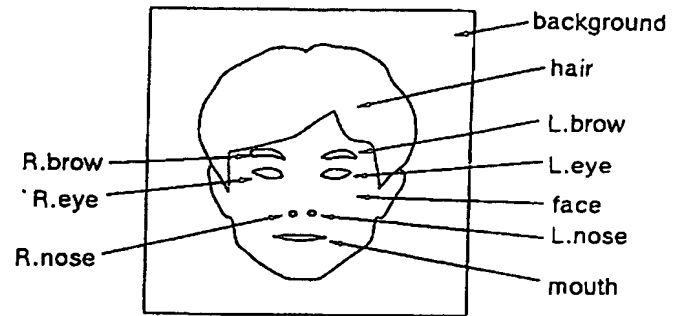
第1図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

